UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1936-1937. — N° 83

# LE CANCER

## SURCONDENSATION NUCLÉOLAIRE D'ÉLECTRICITÉ POSITIVE ?

**THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE**

*présentée et soutenue publiquement le mercredi 23 décembre 1936*

PAR

**Pierre-André CARIOU**

Élève du Service de Santé de la Marine

**Né à TOULON (Var), le 21 mars 1910**

| | | |
|---|---|---|
| Examinateurs de la Thèse | MM. GUYOT, professeur | *Président.* |
| | RÉCHOU, professeur | *Juges.* |
| | FABRE, agrégé | |
| | WANGERMEZ, agrégé | |

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1936

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1936-1937. — N° 83

# LE CANCER

## SURCONDENSATION NUCLÉOLAIRE D'ÉLECTRICITÉ POSITIVE ?

**THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE**

*présentée et soutenue publiquement le mercredi 23 décembre 1936*

PAR

**Pierre-André CARIOU**

Élève du Service de Santé de la Marine

**Né à TOULON (Var), le 21 mars 1910**

| | | |
|---|---|---|
| **Examinateurs de la Thèse** | MM. GUYOT, professeur ..... | *Président.* |
| | RÉCHOU, professeur ..... | *Juges.* |
| | FABRE, agrégé..... | |
| | WANGERMEZ, agrégé ..... | |

BORDEAUX

IMPRIMERIE-LIBRAIRIE DELMAS

**6, Place Saint-Christoly**

1936

# FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

**DOYEN :** M. MAURIAC.

**ASSESSEUR :** M. LABAT.

**DOYEN HONORAIRE :** M. C. SIGALAS.

**PROFESSEURS HONORAIRES :**

MM. POUSSON, MOURE, RIVIÈRE, BARTHE, DENIGÈS, BEILLE, CASSAËT, CHAVANNAZ, PACHON.

**PROFESSEURS :**

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Clinique médicale | MAURIAC. | Zoologie et parasitologie | MANDOUL. |
| id. | DUPÉRIÉ. | Médecine expérimentale | AUBERTIN. |
| Clinique chirurgicale | BÉGOUIN. | Clinique ophtalmologique | TEULIÈRES. |
| Clinique chirurgicale et gynécologique | GUYOT. | Clinique chirurg. infantile et orthopédie | ROCHER. |
| Pathologie et thérapeutique générales | CARLES. | Clinique méd. des maladies des enfants | CRUCHET. |
| Clinique d'accouchements | ANDÉRODIAS. | Chimie biologique et médicale | DELAUNAY |
| Anatomie pathol. et microscopie clinique | SABRAZÈS. | Physique médicale et pharmaceutique | C. SIGALAS. |
| Anatomie | VILLEMIN. | Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques | BONNIN. |
| Anatomie générale et histologie | G. DUBREUIL. | Clinique des malad. cutanées et syphilitiques | PETGES. |
| Hygiène | LEURET. | Clinique des maladies des voies urinaires | DUVERGEY |
| Médecine légale et déontologie | LANDE. | Clinique des malad. nerveuses et mentales | ABADIE. |
| Electroradiologie et clin. d'électricité médic. | RÉCHOU. | Clinique d'oto-rhino-laryngologie | PORTMANN. |
| Chimie | CHELLE. | Toxicologie et hygiène appliquée | LABAT. |
| Botanique et matière médicale | GOLSE. | Hydrologie thérapeutique et climatologie | CREYX. |
| Pharmacie | DUPOUY. | Clinique dentaire | DUBECQ. |

MM. LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). PAPIN (Chirurgie générale). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

**AGRÉGÉS EN EXERCICE :**

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Anatomie | N. | Chirurgie générale | MASSÉ. |
| id. | DUFOUR. | id. | DARGET. |
| Physiologie | FABRE. | Obstétrique | RIVIÈRE. |
| Médecine générale | PIÉCHAUD. | Ophtalmologie | BEAUVIEUX. |
| id. | DELMAS-MARSALET. | Oto-rhino-laryngologie | DESPONS. |
| id. | DE GRAILLY. | Dermatologie et syphiligraphie | JOULIA. |
| id. | FONTAN. | Physique médicale | WANGERMEZ. |
| id. | BROUSTET. | Chimie générale pharmacent. et toxicologie | VITTE. |
| id. | DERVILLÉE. | | |

**COURS COMPLÉMENTAIRES :**

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Physiologie | FABRE. | Physique médicale et pharmaceut que | WANGERMEZ |
| Médecine opératoire | PAPIN. | Médecine légale | DERVILLÉE. |
| Accouchements | RIVIÈRE. | Urologie | DARGET. |
| Pathologie médicale | DELMAS-MARSALET. | Botanique | GIRARD. |
| Puériculture | FAUGÈRE. | Bactériologie | MOUREAU. |
| Pharmacie chimique | VITTE. | Législation pharmaceutique | POPLAWSKI. |
| Zoologie et parasitologie | R. SIGALAS. | | |

Ophtalmologie ..... MM. CABANNES (en congé).

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

*Le Secrétaire de la Faculté :* ROUGERIE.

---

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A LA MEMOIRE DE MON PERE

LE CAPITAINE DE FRÉGATE PIERRE CARIOU

*Tué à bord du sous-marin « Glaffkos »,*
*à 42 ans, le 11 juillet 1929.*

En témoignage d'admiration et d'amour pour sa vie de travail et de bonté.

---

A MA MERE CHERIE

---

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE
JULES FANGET

---

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE
PIERRE CARIOU

---

A MA GRAND-MERE

---

A TOUS MES PARENTS

---

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JEANNENEY

ET

A MONSIEUR LE PROFESSEUR RECHOU

Dont les soins dévoués ont sauvé maman.

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance immense.

A Monsieur le Capitaine de frégate LE VERGER

*Chancelier de l'A. E. N.*

Qu'il voie ici un témoignage de notre très profonde et respectueuse gratitude.

---

A TOUS MES AMIS

A CEUX DE L'ECOLE PRINCIPALE
DU SERVICE DE SANTE DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A CEUX DU LYCEE DE TOULON ET DE CHERBOURG

---

A Monsieur Charles LAVILLE

*Ingénieur E. S. E.*

Cette thèse n'existerait pas sans ses travaux et les documents importants qu'il nous a fournis. Nous l'assurons ici de notre vive reconnaissance et de notre respectueuse amitié.

---

Au Docteur Michel MARINKOVITCH

Très amicalement.

---

Au Docteur G. CUVIER

Notre thèse doit beaucoup à sa grande amabilité.

A Monsieur le Médecin Général CAZAMIAN

*Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé*
*de la Marine et des Troupes coloniales,*
*Officier de la Légion d'honneur,*
*Officier du Mérite maritime,*
*Officier de l'Instruction publique.*

A Monsieur le Médecin en Chef BRUN

*Ancien Sous-Directeur de l'Ecole Principale*
*du Service de Santé de la Marine et des Troupes coloniales,*
*Officier de la Légion d'honneur,*
*Croix de guerre,*
*Officier de l'Instruction publique.*

A Monsieur le Médecin en Chef FERRET

*Sous-Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé*
*de la Marine et des Troupes coloniales,*
*Officier de la Légion d'honneur,*
*Officier de l'Instruction publique.*

AUX PROFESSEURS DE L'ECOLE ANNEXE DE TOULON

AUX PROFESSEURS DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE

Je ne saurais m'éloigner de la marine, sans reconnaître votre profond esprit de justice et votre dévouement à la cause de l'Ecole.

A Monsieur le Professeur Pierre LAMARQUE

Dont l'ingénieuse instrumentation rendra plus sûr le pronostic des tumeurs.

---

A Monsieur le Professeur WANGERMEZ

*Professeur agrégé de physique biologique,*
*Radiologiste des Hôpitaux,*
*Chef adjoint du Service de radiothérapie*
*et de curiethérapie au Centre anticancéreux.*

Nous lui portons une sincère gratitude pour l'intérêt qu'il a bien voulu apporter à notre thèse, et pour les conseils avisés qu'il nous a donnés.

## A NOTRE PRESIDENT DE THESE

### Monsieur le Professeur J. GUYOT

*Professeur de Clinique chirurgicale et gynécologique,*
*Chirurgien de l'Hôpital Saint-André,*
*Membre correspondant de l'Académie de chirurgie,*
*Vice-Président de la Société française de Gynécologie,*
*Chevalier de la Légion d'honneur,*
*Croix de guerre,*
*Officier de l'Instruction publique.*

Qui nous encouragea il y a un an à poursuivre cette thèse, dans un moment où nous désespérions d'arriver jamais à un résultat.

Nous regrettons l'époque où nous profitions de son clair enseignement.

Nous voulons nous pénétrer auprès de nos semblables et des malades en particulier, de sa haute et bienveillante psychologie, car c'est la richesse la plus précieuse pour un médecin et celle qui honore le plus.

# LE CANCER

## SURCONDENSATION NUCLÉOLAIRE D'ÉLECTRICITÉ POSITIVE ?

---

### I

### INTRODUCTION

---

« Ne recule-t-on pas effrayé quand on considère le formidable labeur des générations passées qui se sont épuisées sur le décevant problème ? »

(Auguste Lumière.)

« La pathogénie du cancer doit nous préoccuper avant tout, elle doit primer toute autre étude; sans sa connaissance il est peu probable que nous arrivions à faire progresser la question qui jusqu'ici a fait le moins d'honneur à la médecine. » (A. Lumière.)

Devant les ravages de ce mal mystérieux et souvent implacable, la nécessité de cette préoccupation nous est apparue dans toute son âpreté. Nous avons tenu à exposer une hypothèse qui semble en accord avec nos observations. Elle a résisté à nos critiques sincères parmi tant d'autres dont nous avons jeté les papiers au panier, quelquefois — il faut le dire — avec le regret de nous rendre à l'évidence de leur fausseté.

Nous nous sommes simplement basé sur des phénomènes d'ordre électrostatique et sur le fonctionnement électrochimique de la cellule.

Nous n'avons envisagé que *la « germination de la graine » cancéreuse,* sans nous occuper du terrain où elle poussait.

Les facteurs favorisants ou frénateurs de la cancérose ne sont qu'effleurés : ils auraient nécessité des centaines de pages sous le titre de « diathèse précancéreuse » par exemple. Nous comptons réaliser cette tâche dans un ouvrage ultérieur. On peut penser d'ailleurs que tout se résume dans une lutte entre l'oxydation des tissus et le pouvoir autonome assimilateur des cellules, exacerbé la plupart du temps par le processus qui fait l'objet de cette thèse.

Nous serons heureux de nous être consacré à ce travail, et récompensé hautement si l'ombre que nous ferons entrevoir est bien celle du monstre.

Puissions-nous servir à quelque chose !

On sait que la cellule cancéreuse se caractérise par sa tendance à se soustraire à l'harmonie générale de l'individu, à se conduire en véritable parasite et à proliférer indéfiniment. Les travaux réalisés pour expliquer cette marche sont innombrables, mais ils ne font que constater l'influence de parasites, de virus, de rayonnements nocifs, de microbes, de cicatrices ou de substances cancérigènes. Il nous a toujours semblé que des causes si différentes cachaient un facteur invariable qui accélérait directement la prolifération cellulaire. Nous n'en aurions pas supposé la nature si nous n'avions pas entendu, le 21 novembre 1933, la conférence du Professeur Cantacuzène, de la Faculté de Médecine de Bucarest, sur la mobilité de l'épiploon.

## II

## LA MOBILITE DE L'EPIPLOON

L'épiploon est un tablier graisseux formé par le péritoine et contigu à la face interne de la paroi abdominale antérieure. Rien dans sa structure ne permet de lui accorder une mobilité autonome, car il ne contient aucune fibre musculaire.

Cependant, si l'on produit expérimentalement une plaie intra-abdominale, *on voit l'épiploon ramper* et venir s'y plaquer. L'autopsie a même pu montrer l'accolement de l'épiploon sur une plaie intrathoracique. Cette force capable de permettre à l'épiploon la traversée des zones faibles du diaphragme est-elle si mystérieuse ? Le Professeur Cantacuzène et sa collaboratrice, Mme Soon, l'ont découverte en 1931.

Ils établirent que cet accolement du péritoine se produit en vertu d'une différence de potentiel de l'ordre de 50 à 60 millivolts. La plaie, cause première du déplacement, est chargée d'électricité négative, tandis qu'on trouve une charge positive sur l'épiploon. Le mouvement est facile à comprendre, puisque deux électricités contraires s'attirent alors que deux électricités de même nom se repoussent.

### Déductions tirées de cette mobilité.

Nous avons pensé à priori que toute plaie et chaque tissu en dégénérescence aiguë du fait d'une atteinte quelconque, ou chronique du fait d'une infection ou d'une irritation, se

chargeaient négativement et produisaient sur les tissus environnants une augmentation de capacité électrique de signe positif.

Cette influence électrostatique ne peut être que provisoire dans le cas de la plaie, car elle doit disparaître avec les cellules dégénérées qui en sont la cause. Mais elle ne cesse pas dans le cas de lésions chroniques.

Il y a un rapport de concomitance entre son apparition et la prolifération cellulaire cicatricielle.

Elle doit s'exercer exclusivement sur les noyaux qui sont les organes essentiels de la mitose cellulaire, et spécialement sur la partie de ce noyau capable d'emmagasiner de l'électricité positive.

A l'appui de ces déductions, signalons que Bauer a trouvé dans les traumatismes la présence constante, à la surface de la plaie, d'une différence de potentiel électrique entre le tissu lésé et non lésé, avec diminution de la tension superficielle dans ce dernier.

Or, il est connu qu'une augmentation de la charge électrique diminue la tension superficielle. Le pH des humeurs des tissus proliférants monte vers l'alcalinité. Notons que, lorsque le cancer est constitué, il existe une diminution de la tension superficielle dans les tissus.

On observe aussi de l'alcalose humorale.

## III

## L'ELECTROACTIVITE DE LA CELLULE

Il y aurait énormément à dire sur la nouvelle théorie électrochimique du fonctionnement de la cellule.

L'électrochimie est, en effet, en train de supplanter la thermodynamic dans l'explication des phénomènes vivants. Depuis Lavoisier, on croyait que la vie était une combustion lente à partir de l'oxygène. Cette conception aurait dû disparaître le jour où l'on a reconnu que l'on ne pouvait interpréter convenablement, de l'aveu même de Meyerhof, de nombreux faits par les mesures calorimétriques.

Ce jour date de 1892, à l'instant où A. Gauthier s'est aperçu que l'oxygène n'intervient que pour détruire dans une seconde phase les produits formés dans une phase primitive aérobie. *L'anaérobiose construit le protoplasme à partir de l'hydrogène de l'eau.* C'est une loi générale, et les oxydations vitales se ramènent à des déshydrogénations (on pourrait en donner de nombreux exemples). Le monde aurait encore pu connaître cette vérité fondamentale il y a trois quarts de siècle s'il avait prêté attention à l'expérience de J.-B. Boussingault : le célèbre chimiste a fourni la preuve que c'est à la décomposition de l'eau que les végétaux empruntent l'hydrogène nécessaire à l'édification de leurs substances de réserves.

Examinons la théorie électrochimique. C'est Ch. Laville

qui, le premier, a eu le mérite de la mettre en valeur. « Considérons, dit Laville, ce qui se passe dans une pile Leclanché. Quand on ferme le circuit entre le pôle + et le pôle —, le courant passe, mais diminue rapidement d'intensité : la pile se polarise par formation d'hydrogène qui vient entourer le charbon positif. Le bioxyde de manganèse placé autour du charbon vient détruire cet hydrogène en dépolarisant la pile. N'y a-t-il pas là une analogie frappante avec le fonctionnement cellulaire ? Ne peut-on assimiler la cellule vivante à un dispositif rappelant dans son essence la pile électrique ? Comme dans la pile Leclanché, le fonctionnement organique est rapidement freiné par la formation d'ions H +. L'oxygène extérieur ne vient-il pas simplement déshydrogéner ? La cellule s'encrasse, comme la pile par formation d'hydrogène. L'oxydation apparaît bien ici comme une déshydrogénation (dépolarisation). »

Que se passe-t-il dans la cellule quand elle est oxydée ? On sait que l'hydrogène ($H^2$) de l'eau de constitution de la matière vivante donne par simple dilution ou par ionisation deux ions $H^+$ + 2 électrons qui restent dans le milieu de dilution. Chaque atome d'hydrogène possède, en effet, un électron qui gravite autour du noyau central d'hydrogène, ou proton, porteur d'une charge positive.

Lorsque la cellule est oxydée, elle perd des molécules d'hydrogène, c'est-à-dire des ions $H^+$ et des électrons.

*C'est l'accumulation des ions $H^+$ qui encrasse le fonctionnement cellulaire.*

Nous prions le lecteur de bien vouloir retenir les définitions suivantes pour l'intelligence de notre théorie :

Un corps réducteur perd des électrons.

Un corps oxydant gagne des électrons.

Nous disons, d'après Wurmser, qu'une substance a un potentiel électrique négatif (par rapport à une électrode normale d'hydrogène) quand elle perd des électrons. Son potentiel est positif lorsqu'elle en gagne. On a appelé ce potentiel : « potentiel d'oxydo-réduction. »

Il y a dans les cellules des corps susceptibles de perdre ou de gagner d'eux-mêmes des électrons. Ce sont des corps *électroactifs*. Parmi les substances à potentiel d'oxydo-réduction positif se trouvent les dérivés benzéniques, comme les stérols, l'adrénaline (+ 0,370 volts), les produits retirés du goudron.

Parmi les corps à potentiel d'oxydo-réduction négatif se rangent les hormones de croissance, les dérivés des glucides, la majorité des vitamines, sauf la vitamine C (+ 0,050 volt) et sans doute la vitamine D. La concentration du glutathion dans les cellules en anaérobiose, comme les éléments cancéreux, est à pH 7, de — 0,230 volts. Il est possible que ce corps à l'état normal, serve de régulateur des oxydations (Layille).

Nous n'entrerons pas dans la technique de la mesure de ces potentiels cellulaires. Retenons surtout que « la quantité de glutathion des cellules en anaérobiose est de beaucoup inférieure à ce qui serait nécessaire pour expliquer à elle seule l'énorme pouvoir réducteur quasi instantané de ces cellules » (René Wurmser). Pour l'expliquer, il faudrait dix foix plus de corps électroactifs que l'analyse n'en a décelés dans la cellule.

Nous voici bien perplexes. Il ne suffit pas, en effet, de supposer des réserves de corps réducteurs (Harris-Rapkine). On ne comprend pas comment, dans ces conditions, la cellule cancéreuse, *mal dépolarisée, puisque l'oxygène n'y pénètre pas* (Warburg) peut continuer à vivre et à multiplier avec une vitesse étonnante.

On ne saurait nier cependant le bien-fondé de la théorie électrochimique. Nous avons pensé qu'il intervenait un autre phénomène très simple de « désencrassement », c'est-à-dire d'élimination des ions H+ qui se forment dans le cytoplasme. A notre connaissance, l'idée n'est venue à personne d'expliquer de nombreux faits curieux et incompréhensibles par ce que nous appelons la biologie électrostatique. Sans l'électrostatique, la vie ne pourrait pas être donnée aux synthèses cel-

lulaires à la création desquelles elle contribue grandement, avec le concours de l'électrochimie.

C'est le fonctionnement électrostatique de la cellule qui fait l'objet de notre étude. Nous croyons avoir trouvé là une « clef » susceptible de donner l'explication de phénomènes très divers en biologie.

### *La théorie.*

La capacité électrostatique d'un corps électrisé ne dépend pas seulement de ses dimensions et de sa nature, mais aussi des conducteurs et des corps isolants voisins.

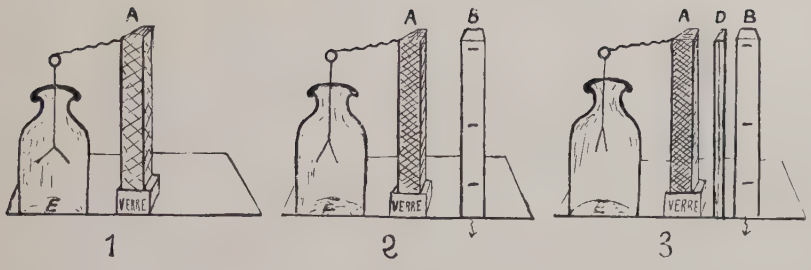
Ce phénomène est mis en relief par l'expérience suivante :

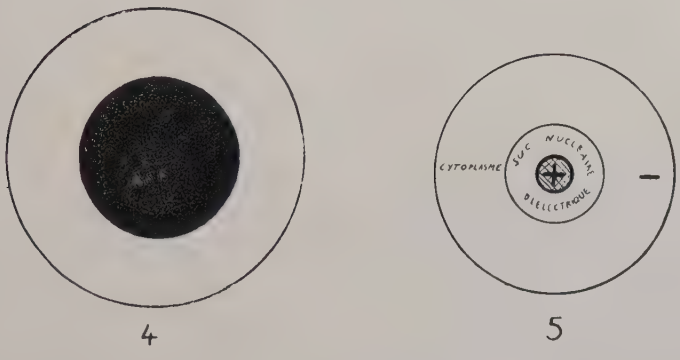
1. — Prenons un plateau de métal A isolé du sol par un cube de verre V et chargé d'une quantité Q d'électricité positive. Relions-le à un appareil de mesure appelé électroscope à feuille d'or (E); nous verrons les feuilles de l'électroscope prendre une grande divergence.

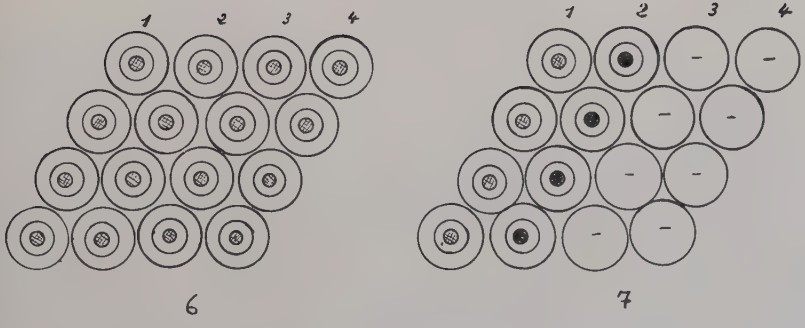
2. — Approchons de ce plateau un autre plateau semblable, mais relié au sol, c'est-à-dire de même charge négative que la terre : les feuilles de l'électroscope feront un écart moins grand; et cependant le plateau A n'a rien perdu de son électricité. Son potentiel électrique a diminué.

3. — Prenons entre ces deux plateaux une feuille ou un plateau isolant en ébonite par exemple (appelé diélectrique D), on verra le potentiel du plateau A baisser encore, ce qui se traduira par la diminution de l'angle des feuilles d'or. Si le potentiel de ce plateau est devenu trois fois plus petit, c'est que sa capacité a grandi trois fois. Il emmagasinera donc trois fois plus d'énergie électrique. C'est sur ce principe que sont construits les condensateurs. On pourrait ajouter encore d'autres plateaux négatifs : le potentiel de A baisserait encore.

Que notre lecteur veuille bien supposer avant les preuves qui vont suivre que le plateau A est constitué dans les tissus par l'ensemble des nucléoles, que le diélectrique est formé par le suc nucléaire, et que le plateau B négatif n'est autre




Les cellules des rangées 3 et 4, en se mortifiant, surcondensent l'électricité dans les nucléoles de la deuxième rangée.

que le reste du tissu, c'est-à-dire le cytoplasme et les humeurs.

Dans ces conditions survient une lésion qui entraîne la mort des cellules dans une portion du tissu, et, par conséquent, la destruction de ses nucléoles.

Immédiatement on constate de l'acidité avec précipitation des protéines sous forme de granules chargés négativement.

Il se crée aussitôt une augmentation de capacité électrique dans le tissu sain d'alentour (fig. 7) qui, au bout d'un certain temps, prend un signe de charge positive, et se déplace vers la lésion s'il est mobile (épiploon).

Que s'est-il passé ? Les nucléoles, constituant le plateau A, ont disparu dans le tissu atteint et n'y ont plus laissé que les constituants négatifs incapables de se charger d'E +. De ce fait, le tissu atteint ne forme plus qu'un vaste plateau B homogène, dont l'influence se fait sentir sur les nucléoles épargnés d'alentour.

Par conséquent, dans les environs immédiats de la lésion, sous elle, ou au milieu d'elle, s'il y reste des cellules vivantes, la capacité des nucléoles sains augmente.

En raison de la faible conductibilité des colloïdes, ces phénomènes sont bien localisés.

Nous avons relevé que Criles, Telkes et Rowland ont étudié comparativement les cellules cancéreuses et les cellules qui se trouvent au voisinage du cancer, et ce d'un triple point de vue : conductibilité électrique, potentiel électrique, capacité électrique. Ils ont constaté : d'une part, que la conductibilité des cellules cancéreuses était plus grande que celle de leurs voisines, que le potentiel des unes et des autres avait un voltage différent, cette différence étant d'autant plus marquée que la malignité de la tumeur est plus grande; d'autre part, que la capacité des cellules cancéreuses était plus importante. Ce dernier fait est du plus grand intérêt au point de vue pathogénique. Il éclaire lumineusement la marche à l'anarchie cellulaire. On le comprendra bientôt.

Les mêmes phénomènes se retrouvent dans le monde

végétal : on a constaté que la conductibilité électrique diminue parallèlement à l'affaiblissement de l'aptitude productive des tubercules de pommes de terre.

### Observations qui nous ont amené à la conception de la cellule-condensateur.

« Il est possible aujourd'hui de projeter sur un écran des films cinématographiques de cellules agrandies, de telle sorte que leur taille soit supérieure à celle d'un homme. Dans ces conditions, tous leurs organes deviennent visibles. Au milieu de leur corps, on voit flotter une sorte de ballon ovoïde, à paroi élastique, qui paraît rempli d'une gelée complètement transparente. Ce noyau [pendant la mitose ou division cellulaire] contient deux nucléoles qui changent lentement de forme. Autour de lui, il y a une grande agitation. Celle-ci se produit surtout au niveau d'un amas de vésicules, qui correspondent à ce que les histologistes appellent l'appareil de Renaut. Des granules, presque indistincts, se meuvent sans cesse et en nombre immense dans ctte région. Ils courent aussi jusque dans les membres mobiles et transitoires de la cellule.

Mais les organes les plus frappants sont de longs filaments, les mitochondries, qui ressemblent à des serpents, ou, dans certaines cellules, à de courtes bactéries. Vésicules, granulations et filaments s'agitent violemment et continuellement dans le liquide intracellulaire. » (Carrel.) Le noyau contient un seul nucléole quand il n'est pas en mitose. *A l'écran, il paraît complètement vide, à l'exception du nucléole.*

Nous avons supposé que ce nucléole, organe opaque aux rayons lumineux, devait être aussi capable d'absorber d'autres rayons et de se charger d'électricité sous leur influence.

« Les ultra-radiations solaires et stellaires ont une action directe sur la cellule vitale, assure A. Nodon. Les éléments colloïdaux qui la composent captent leur énergie cinétique, et, par l'électromètre, on met en évidence l'activité nouvelle ainsi créée. »

Mais est-ce que l'électricité positive ou négative qui charge le nucléole ?

C'est la positive assurément, car le nucléole est très acidophile.

Son acidophilie lui confère la propriété d'attirer les radicaux négatifs chimiques (tous acides, excepté le radical instable oxydrile OH — qui est basique).

Comment, d'autre part, le nucléole se charge-t-il sous l'action des rayons ?

Toutes les fois qu'un « quantum » de rayonnement heurte un noyau atomique lourd, il y a émission de deux corpuscules électriques chargés différemment. Selon la nature du noyau, c'est le corpuscule positif ou l'électron négatif qui est éliminé.

Les rayons X, ainsi que les divers autres rayonnements, seraient ainsi capables de charger positivement le nucléole, par émission d'électrons négatifs.

Mais pour que le nucléole puisse conserver le plus grand nombre de charges possibles, il faut que la cellule soit construite à la façon d'un condensateur. Il faut que le nucléole « plateau positif » soit entouré d'un isolant ou diélectrique.

Or, le suc nucléaire qui entoure le nucléole est très peu colorable. Il est donc à peu près neutre au point de vue électrique, et susceptible par conséquent de former l'isolant.

Mais c'est un diélectrique actif, car il est semi-conducteur, comme tout diélectrique qui contient des traces d'eau.

Dans ces conditions, certains ions peuvent le traverser et diffuser jusqu'au nucléole. Des micelles colloïdales formées dans le cytoplasme se fraient aussi un passage dans le diélectrique, par interaction des charges; elles augmentent la capacité du nucléole en se joignant à sa masse, et prennent son signe électrique, en raison des transmutations qui s'y produisent.

Le cytoplasme imbibé d'oxygène libre, ou de radicaux oxydriles, constitue par la somme algébrique des charges de ses micelles le plateau négatif du condensateur cellulaire; il est

en connection avec une masse négative : le plasma et le sang, elle-même reliée à la terre (négative) par l'intermédiaire de la peau à l'état normal.

Les mottes chromatiques ou chromosomes, à l'intérieur du diélectrique actif, représentent une concentration de produits d'intégration très poussée, et propre à chaque genre de cellule. On pourrait déduire des travaux de Hans Spemann que ce sont des « organisateurs », c'est-à-dire des corps chimiques capables de déclencher un fonctionnement chimique spécial dans une cellule indifférenciée, même après avoir subi la chaleur ou l'alcool à 90 degrés.

## Le mécanisme du fonctionnement électrostatique de la cellule.

Si l'on se rend parfaitement compte en histologie physiologique que le cytoplasme est l'usine d'élaboration des matières vivantes, des oxydo-réductions, on peut se demander à quoi correspondent le nucléole et son opacité.

Remarquons d'abord que le nucléole se retrouve dans toutes les cellules capables de croître et de se diviser, et que, sur les cellules en perpétuelle mitose — nous voulons dire les cellules cancéreuses — il y a une augmentation relative considérable du nucléole et du noyau. D'autre part, les éléments nucléés dont le nucléole *a depuis longtemps* microscopiquement disparu sont incapables de division (vieux lymphocytes, globules rouges nucléés, etc.).

Le nucléole doit donc tenir un rôle de premier plan dans l'assimilation. Selon quel mécanisme ?

Comme « l'océan de rayonnements » qui nous entoure charge continuellement le nucléole, celui-ci doit se décharger comme les boules de la machine de Whimshurst, à la limite de sa capacité. Il s'agit là d'une décharge fluidique rythmique, dont le rythme est plus ou moins rapide selon le pouvoir absorbant du nucléole, c'est-à-dire selon son opacité.

Or, le nucléole est suspendu dans un milieu qui possède de nombreux ions H +, libérés, soit par la dilution de l'eau, soit par l'ionisation réalisée au niveau des micelles colloïdales cytoplasmiques.

Il s'en trouve dans toute la cellule, dans le cytoplasme et dans le diélectrique. On comprend donc qu'au moment où la décharge disruptive éclate sous tension, les ions H + soient heurtés par cette brusque vague d'assaut qui parcourt le diélectrique et le cytoplasme, *et se transforment en protons « actifs » par la vitesse acquise*, tandis que les électrons, charge quasi immatérielle d'électricité, n'offrent pas une prise suffisante et restent inchangés.

L'énergie cinétique de la décharge est utilisée par l'accélération des protons, et par conséquent ne claque pas le diélectrique. *Au point de vue du fonctionnement vital, un tel mécanisme, qui fait disparaître de l'hydrogène, est dépolarisant et doit faciliter l'activité électrochimique du cytoplasme.*

Que deviennent les protons ?

Ils se ralentissent en traversant le diélectrique, le cytoplasme et les substances apportées par la nutrition. Selon les travaux de Fermi, les protons ralentis acquièrent une grande faculté d'action sur certains noyaux atomiques. Ils amènent une augmentation énorme du rendement des transmutations, d'où proviendront les nouvelles substances organiques.

M. et Mme Joliot-Curie ont obtenu par bombardement « les transmutations successives de l'atome de bore en azote radio-actif, puis en carbone. On peut avoir un bombardement qui possédera le même pouvoir, en accélérant des ions H +, c'est-à-dire en créant des protons.

Dans une expérience réalisée au laboratoire Ampère, de la Compagnie générale d'électro-céramique, Frédéric Joliot et et ses collaborateurs ont obtenu des protons en accélérant les ions H + de la périphérie d'une colonne d'eau, sous les décharges à haute tension.

Compte tenu de son microscopique domaine, un phénomène identique se passe dans la cellule. Les ions H +, plus ou moins rapprochés de la surface du nucléole, sont accélérés par ses décharges, et produisent sur les substances nutritives et cellulaires des transmutations qui aboutissent, avec le concours de l'électroactivité chimique, à de nouvelles intégrations organiques.

On peut penser que les phénomènes d'électroactivité chimique sont nécessaires à la libération des ions H + et à la préparation des molécules nutritives. Mais le bombardement protonique serait indispensable pour créer de nouveaux corps organiques, pour transformer par exemple l'N protidique en carbone. On pourrait comprendre de cette manière la synthèse du sucre sans l'intermédiaire des hydrates de carbone de l'alimentation.

Voilà donc notre cellule capable de fonctionner, d'assimiler, sans la dépolarisation de l'oxygène, de vivre dans l'anaérobiose la plus complète. Elle est même susceptible de former des corps radioactifs dans son sein — rapprochez l'expérience de Mme Curie et le rayonnement mitogénique.

Ne peut-elle pas élaborer des corps électroactifs, accumuler de l'électricité, à partir de ce bombardement protonique ?

Examinons cette réaction, où joue un corps cellulaire indéterminé X :

$$2\,XO + 2\,H^2O \Longleftrightarrow X + 2\,H^2O + XO^2.$$

Elle est analogue à cette réaction théorique de l'accumulateur de Faure :

$$2\,PbSO^4 + 2\,H^2O \Longleftrightarrow Pb + 2\,H^2SO^4 + PbO^2,$$

qui, lue de gauche à droite, représente le phénomène de l'accumulation électrique, et de droite à gauche la production de courant ou décharge.

Est-ce que $2\,XO + 2\,H^2O$ ne pourrait pas donner $X + 2\,H^2O + XO^2$ sous l'influence du mécanisme nucléolaire ? L'eau ($2\,H^2O$), qui peut être ionisée par dilution, a ses 4 ions H + transformés en 4 protons, qui pénètrent dans la

forme oxydée de X, (2 XO) et chassent les 4 valences négatives de 2 O. A l'intérieur du corps X, les protons se décomposent en neutrons et en « corpuscules immatériels positifs », qui s'élancent dans l'éther.

Au point de vue chimique, on ne peut plus compter les 4 H + et les 2 O, et la formule primitive $2\,XO + 2\,H^2O$ devient :

$$2\,X + O^2,$$

qui donne immédiatement :

$$X + XO^2.$$

Comme il y a toujours de l'eau arrivée de l'extérieur, on peut écrire la formule :

$$X + 2\,H^2O + XO^2,$$

qui pourra produire du courant électrique.

Nous ne croyons donc pas que la chimie *vivante* soit la chimie dite *organique*, que l'on étudie dans des éprouvettes : là règne la loi de la conservation des noyaux atomiques dans l'analyse et la synthèse.

Dans la chimie vivante, les phénomènes ne se passent plus dans l'enclos de l'éprouvette, mais dans l'éther, où les électrons vont et viennent, et si l'on ne considère qu'un lieu bien localisé comme la cellule, cette loi ne joue plus. Les formules chimiques ne peuvent pas compter l'hydrogène « protonisé » comme un atome d'hydrogène ordinaire, pas plus qu'elles ne doivent compter l'atome d'oxygène sans valence.

Dans la cellule, l'azote pourrait se transformer en carbone. Il faudrait un bombardement d'une grande intensité pour obtenir la transmutation de l'azote en hydrogène. Cependant, Rutherford l'a obtenu dès 1922.

Toutes les synthèses organiques sont possibles à partir du carbone et de l'hydrogène. C'est par la décharge disruptive électrique que Berthelot a réalisé la synthèse de l'acétylène $C^2H^2$, qui est le point de départ des synthèses de la chimie organique.

Berthelot a fait passer un courant d'hydrogène pur et sec dans un ballon de verre où l'arc électrique jaillissait entre deux baguettes de charbon aggloméré.

Si la décharge protonique forme de l'acétylène, celle-ci ne peut-elle pas *immédiatement* se transformer, sous l'action de la chaleur, en corps organiques de condensations diverses, à la suite de polymérisations où s'introduisent quelques éléments chimiques simples ?

Il n'est donc pas impossible de concevoir que le bombardement protonique soit dans la cellule une source de création vitale. Quels facteurs conditionnent le rythme et la puissance de ce bombardement ?

Le *rythme* est en rapport avec l'opacité nucléolaire, dont le degré conditionne l'absorption d'une gamme de rayonnements plus ou moins étendue vers les courtes longueurs d'onde, et avec l'intensité des rayons.

La *puissance* est proportionnelle à la capacité du nucléole.

Plus l'opacité et la capacité sont grandes, plus la cellule assimile, et devient réductrice, puisque chaque ion H + utilisé laisse un électron dans le milieu. La cellule repousse l'oxygène (2 valences négatives) avec les charges négatives de ses électrons, mais elle doit avoir tendance à attirer les corps aptes à gagner des électrons. Ces derniers peuvent dépolariser cette cellule hyposphyxique en y produisant de l'oxygène à l'état naissant. Ils retarderont l'assimilation et l'accroissement de la cellule cancéreuse, mais ne la tueront pas, à moins qu'ils s'y trouvent en grande quantité.

Au contraire, les corps aptes à libérer des électrons, comme le glutathion, activent l'assimilation par leur grande oxydabilité. Ne peuvent-ils s'emparer de l'oxygène du radical OH libéré par la protonisation ? Dans ce cas, ils laissent seul l'ion H + de ce radical et permettent ainsi la formation de nouveaux protons.

On voit que la réaction chimique de la cellule est intimement liée à son fonctionnement électrostatique. Avec un

fonctionnement d'intensité moyenne, les charges positives des nombreux ions hydrogènes non protonisés attirent l'oxygène qui peut diffuser et dépolariser. Avec un fonctionnement de forte intensité, il n'y a pas besoin d'oxygène, et ce dernier est d'ailleurs repoussé par les électrons dégagés par la protonisation.

Il existe un rapport curieux entre la capacité et l'opacité. *Plus un nucléole peut contenir de charges, plus il devient opaque à la longue.*

En effet, l'étude théorique de la stabilité des noyaux atomiques conduit à penser que lorsque les charges positives prédominent dans les noyaux, ces derniers se condensent et s'alourdissent par formation de neutrons, que l'attraction newtonienne tend à rapprocher. L'augmentation de capacité d'un nucléole lui permettra, par conséquent, de contenir plus de charges positives et de s'alourdir, à la longue.

Nous avons rapproché cette notion du phénomène de l'augmentation de capacité qui se produit dans les nucléoles en cas de dégénérescences cellulaires. Nous avons pensé d'autre part, comme A. Lumière, que la formation de tissu cicatriciel ou de tissu lésé semblait nécessaire dans tous les cas de cancérose. La déduction qui s'imposait était que la cellule cancéreuse, issue de la transformation *d'une cellule saine* longtemps influencée électrostatiquement par une cellule morte, devait posséder un nucléole plus opaque que la cellule saine.

Comment reconnaître cette plus grande opacité ? Nous avons étudié longuement cette question sans trouver aucun fait susceptible de fournir la preuve de ce que nous avancions. Nous aurions sans doute abandonné cette thèse si nous n'étions pas tombé sur un article du Professeur Lamarque, dans le *Siècle médical*.

Il s'agissait d'une technique nouvelle consistant à radiographier la cellule. Dans la description de l'historadiogramme des *cellules normales*, nous avons noté que le nucléole constituait la partie la plus opaque.

Nous avons immédiatement écrit ce qui suit au Professeur Lamarque :

*Monsieur le Professeur,*

*Je m'excuse de venir faire appel à votre attention, mais je vous serais très reconnaissant de me dire si, à l'historadiographie, le nucléole des cellules cancéreuses est plus opaque que celui des cellules saines de même espèce. Je prépare une thèse sur « Le cancer de cause électrique », et cette différenc d'opacité a évidemment à mon avis une grande importance au point de vue de la condensation des charges électriques dans le nucléole, lorsque les cellules sont irradiées. Je vous remercie à l'avance et je vous assure, Monsieur le Professeur, de tout mon profond respect.*

*Bordeaux, le 1er juillet* 1936.

Le Professeur Lamarque a eu l'amabilité de nous écrire qu'il ne s'était pas encore occupé des historadiogrammes pathologiques, mais qu'il allait faire quelques observations sur les points qui nous intéressaient. Nous avons précisé notre pensée en répondant aussitôt :

*Monsieur le Professeur,*

*Je vous remercie de la grande amabilité avec laquelle vous m'avez répondu. Je cherche à prouver que le fonctionnement de la cellule se rapproche de celui d'une pile réversible. Si le nucléole est plus opaque dans la cellule cancéreuse, il se chargera toujours sous l'influence d'un rayonnement qui augmente progressivement de dureté, alors que le nucléole sain, plus transparent, ne se chargera plus. Cette différence d'opacité expliquerait l'écart entre la radiosensibilité des cellules cancéreuses et la radiosensibilité des cellules normales, écart qui augmente à mesure que la longueur d'onde diminue. Je ne sais comment vous remercier de bien vouloir faire d'aussi délicates recherches dans ce sens, et je vous prie d'agréer, avec l'assurance de mon respect, toute ma reconnaissance.*

*Bordeaux, le 4 juillet* 1936.

Nous avons constaté avec plaisir que les travaux du Professeur Pierre Lamarque avaient confirmé les hypothèses que nous lui avions soumises. Voici, d'ailleurs, le compte rendu de la communication faite au III[e] Congrès des médecins électroradiologistes de langue française. Nous l'avons relevé dans *Les Echos de la médecine* du 1[er] novembre 1936 :

« *Radiosensibilité cellulaire et historadiographie.*

» *Le Docteur Lamarque, après avoir rappelé la technique qu'il a imaginée, expose quelques réflexions suggérées par l'examen d'un certain nombre d'historadiogrammes : les tissus et les cellules sont inégalement sensibles aux radiations de Rœntgen. Cette différence dans la sensibilité peut dépendre soit de propriétés particulières caractéristiques de la matière vivante, purement biologiques, soit de propriétés uniquement physico-chimiques, soit des deux à la fois. Si la radio-sensibilité est fonction des caractères physico-chimiques de la matière vivante, elle est étroitement liée aux phénomènes d'absorption. Or, les tissus les plus absorbants se manifestent sur les historadiogrammes par une plus grande opacité.* L'analyse de quelques clichés semble confirmer jusqu'ici une relation entre l'opacité et la radio-sensibilité. *D'autre part, dans certaines cellules, la partie la plus opaque répond au nucléole.* L'absorption doit donc se manifester électivement sur cet organe. *Ce qui semble confirmer cette suggestion, c'est que la majorité des histologistes prétend que les premières radiolésions sont constatées sur le noyau.* »

## IV

## REACTIONS BIOCHIMIQUES DU RAYONNEMENT

Les tissus ne subissent pas seulement des actions de charges électriques :

« Lorsqu'une radiation traverse un édifice moléculaire, elle subit une série de transformations et de dégradations : l'énergie radiante peut modifier l'équilibre électronique de l'atome et provoquer l'expulsion d'électrons [c'est ce phénomène photo-électrique qui charge le nucléole d'E + ]. L'énergie absorbée peut également modifier l'état cinétique de chaque atome, provoquant des déplacements d'électrons d'un orbite sur un autre : phénomène de fluorescence. Une partie de l'énergie radiante se dégrade en produisant de la chaleur : phénomène thermique. Une autre partie modifie les rapports respectifs des atomes, provoquant l'apparition ou la disparition brusque de certaines molécules, par dislocations, regroupements, ou réarrangement de leurs atomes : phénomène chimique. » (E. et H. Biancani.)

Nous connaissons l'importance capitale de l'action photo-électrique, mais quel est l'intérêt du phénomène chimique parmi tous ces phénomènes ?

*In vitro,* les rayons X produiraient l'altération immédiate des acides aminés. En admettant qu'il en soit de même *in vivo* — ce qui n'est pas prouvé — on ne comprendrait pas pourquoi ces rayons épargnent les cellules aérobies, essentiellement identiques chimiquement (Wurmser) aux cellules anaérobies, alors qu'ils tuent ces dernières. On ne saisirait pas non plus pourquoi une espèce de cellules donnée est radio-sensible dans un tissu, et radio-résistante dans un autre. Avec les rayons limites, il est impossible d'obtenir,

*in vitro*, aucun effet sur les stérols ni sur le glucose, dont les cellules cancéreuses sont riches.

Par contre, l'action des rayons ultra-violets *in vivo* est bien connue : alors que les rayons X n'ont aucune influence sur le taux du cholestérol cutané (Kawaguchi), les rayons ultra-violets l'augmentent considérablement. Les stérols sont des dérivés benzéniques et possèdent à ce titre un potentiel d'oxydo-réduction positif (Wurmser). Les ultra-violets vont, par conséquent, augmenter l'oxydation des tissus qu'ils pénètrent. On peut se demander si les rayons ultra-violets ne mobilisent pas simplement les stérols sur ces tissus. Ce qu'il y a de sûr, c'est que les U.-V. transforment certains stérols en corps très actifs : l'ergostérol en vitamine D par exemple.

Ces corps électroactifs positifs, s'ils sont en faible quantité au niveau des cellules normales, doivent avant tout, comme l'oxygène, en comburer les déchets, et les aider par conséquent à vivre convenablement. En plus grande quantité, ils brûlent aussi les apports nutritifs, et empêchent l'assimilation. A un degré de plus, ils brûlent la cellule même, et c'est ainsi qu'il se produit des nécroses sous l'action des U.-V. Ultérieurement, ces dégénérescences amèneront le cancer suivant le processus qui fait l'objet de notre thèse.

Les stérols agissent sans aucun doute de-la même façon au niveau des cellules tumorales, à cette différence près qu'ils y auront moins d'action, puisqu'elles sont déjà peu oxygénées. Cependant il faut noter qu'on les trouvera là en grande quantité, car les éléments hyposphyxiques sont riches en électrons non neutralisés sous l'influence des ions H + (disparus dans l'utilisation protonique). Les cellules tumorales, riches en électrons libres, doivent donc, par leur nature, attirer les corps aptes à gagner les électrons, et par conséquent les stérols. Frappées par les U.-V., elles contiendront davantage de stérols. On peut alors émettre l'hypothèse suivante :

Des rayons à doses moyennes, produisant une certaine quantité de stérols à leur niveau, retarderont ou arrêteront

leur développement. A plus hautes doses, elles se nécroseront. Dans une tumeur déjà épaisse, ces hautes doses seront très dangereuses : en effet, les rayons U.-V., qui sont peu pénétrants, seront rapidement absorbés par les premières assises cellulaires tumorales, qui se nécroseront et donneront un coup de fouet à la multiplication des cellules sous-jacentes. Les rayons $\beta$ (négatifs) accélèrent de la même façon les mitoses des éléments qu'ils ne peuvent atteindre, en tuant les premières couches de cellules cancéreuses par neutralisation des charges positives de leur nucléole. Au contraire, les rayons X très pénétrants les tueront toutes par « claquage » du diélectrique sous l'emballement du rythme des décharges fluidiques résultant du trop grand nombre des charges captées.

Roffo a obtenu le développement considérable des tumeurs qu'il soumettait aux U.-V. Mais, d'autre part, il est bon de remarquer la moindre fréquence du cancer dans les pays méridionaux, où les U.-V. ne sont pas arrêtés par les brumes. Il n'y a là qu'une apparente contradiction : c'est une question de dosage dans l'intensité du rayonnement : les U.-V. solaires, toujours d'une intensité relativement faible, activent ou créent, au niveau de la peau, des corps oxydants dont la densité ne nécrose pas les tissus, et qui, au contraire, retardent l'hyposphyxie de certaines cellules en diffusant dans l'organisme.

En définitive, « les rayons bleus et violets intensifient les oxydations et rendent plus difficile la fixation de l'azote » (A.-M. Delchi). C'est le contraire pour les rayons rouges. Nous ne pouvons malheureusement pas nous étendre longuement sur ce chapitre. Signalons cependant encore que les U.-V. peuvent rétablir l'équilibre vagotonique du précancéreux par la création de vitamine D, qui diminue l'excrétion fécale du Ca, équilibreur du système neuro-végétatif. Mais retenons surtout que *l'action dominante de la majorité des rayonnements qui nous imprègnent* est une action physique de charge positive sur le nucléole.

## V

## LA DIVISION CELLULAIRE

Nous avons calculé que la surface d'un nucléole pouvait être de 6 M². En évaluant le nombre des cellules de 1 gramme de tissu à 10 millions, et en prenant le poids moyen d'un adulte de 70 kilos, nous arrivons, pour la surface totale nucléolaire de l'organisme, à la valeur de 600 mètres carrés. On conçoit que notre corps puisse créer facilement de nouvelles substances vivantes avec 6 ares de surface « transmutante » !

Cette création s'opère surtout dans le cytoplasme, qui est le siège des élaborations et dont le volume augmente par conséquent le premier; si bien que la surface nucléolaire ne sera bientôt plus suffisante pour assurer l'utilisation de tous les ions H + libérés dans le cytoplasme. A cet instant, ce dernier, et les chromosomes en particulier, prennent une réaction acide à cause du nombre des ions H + qui se pressent devant la surface relativement réduite du nucléole. Vu la moindre rapidité d'accroissement du nucléole, cet encombrement est important *malgré* les décharges fluidiques dont l'intensité grandit sous l'influence surcondensatrice des zones voisines en dégénérescence. La cellule va se sortir de cette passe difficile par la division.

Quel est le mécanisme intime de celle-ci ?

Nous avons vu précédemment, avec une allusion à l'étude théorique sur les noyaux atomiques, que le nucléole s'alourdit sous l'influence des plus grandes charges qu'il peut contenir. Il est certain qu'en augmentant d'opacité, le nucléole devient absorbant pour une nouvelle gamme de rayons : d'où accélération du rythme des bombardements proto-

niques, création intense de nouveaux corps vivants avec dégagement d'électrons dans le milieu cellulaire qui devient alors inhabitable pour l'oxygène lui-même négatif.

Mais nous croyons que l'alourdissement nucléolaire est lentement progressif. Ce n'est donc pas seulement l'augmentation d'opacité qui concoure à élaborer du cytoplasme dans la cellule normale, c'est aussi l'augmentation de capacité. Sous son influence, la décharge fluidique plus puissante utilise un plus grand nombre d'ion H +, les transmutations de substances nutritives s'accélèrent, *et le cytoplasme, ou plateau négatif, grossit davantage que le nucléole.* Ce dernier va encore bénéficier, de ce fait, d'une capacité supplémentaire.

Les charges positives qui s'accumulent seront capables à un moment donné de disjoindre le nucléole, d'annihiler sa cohésion par leurs répulsions réciproques. A l'instant où la capacité devient trop grande pour être saturée par les charges susceptibles d'opérer cette disjonction, au lieu d'une décharge fluidique, on voit le nucléole s'effiler en deux globes qui se séparent en entraînant chacun sa moitié de noyau. On assiste alors à la division directe que l'on a de plus en plus tendance aujourd'hui à considérer comme le mode habituel de division.

Le nucléole, gel colloïdal, possède en effet une cohésion suffisante à l'état normal pour maintenir rassemblées les molécules positives qui, en raison de leurs signes identiques, tendent à se repousser mutuellement. Mais à mesure que les charges positives augmentent, cette cohésion ne parvient plus à contrebalancer la répulsion intranucléolaire de ces charges, et le nucléole s'étrangle en deux parties. Pourquoi en deux parties plutôt qu'en trois ou quatre? Parce que la force disjonctive n'est habituellement ni trop forte, ni trop brusque :

Faites tomber par exemple un globe de terre cuite homogène de la hauteur de la fenêtre d'un rez-de-chaussée. Il se cassera en deux. De la fenêtre du premier, il se cassera en quatre

ou cinq morceaux. De la fenêtre du cinquième, il éclatera violemment en une multitude de morceaux. Les rayons X, quand ils chargent *brusquement* le nucléole avant sa mitose, peuvent provoquer littéralement son éclatement et sa dispersion.

La disjonction habituelle du nucléole dans la division cellulaire augmente la surface de décharge fluidique, les ions H+ sont mieux utilisés, les acides nucléaires sont saturés par des protéines basiques. Ce processus de saturation rend les chromosomes incolorables à un certain moment. C'est pourquoi, au début, dans les noyaux nouveaux, ils semblent se fondre.

La division indirecte résulterait-elle d'une charge négative induite sur le *centre cellulaire* par les particules du nucléole? Le centre cellulaire est une sphère de cytoplasme assez condensée, mais moins cohésive que le nucléole puisque celui-ci est le plus lourd. Il semble donc logique que le centre cellulaire se divise avant le nucléole en deux sphères qui glissent par répulsion sur la membrane du noyau, et se placent à ses deux pôles, de part et d'autre du nucléole. Les chromosomes suspendus dans le suc nucléaire sont attirés d'une façon égale sur chacune de leurs faces et se disposent suivant le plan équatorial du noyau, tandis que le suc nucléaire irradie une vingtaine de veines très fluides qui constituent le fuseau achromatique. Cet arrangement provient de l'alignement des particules du protoplasma, comme le fait la limaille de fer dans un champ magnétique (Gallardo). Ici, le champ magnétique règne entre le nucléole et chaque centre cellulaire.

A ce moment, la répulsion dans le nucléole n'a pas encore forcé sa cohésion, mais la charge qu'il induit sur les sphères augmente avec la sienne. L'attraction s'accroît de part et d'autre des chromosomes qui se clivent en deux. Leurs moitiés suivent les veines fluides du fuseau, chacune d'un côté, et l'on assiste à une nouvelle concentration chromatique aux deux pôles cellulaires. La force de répulsion interne dans le nucléole le disjoint enfin en deux parties qui s'en vont res-

pectivement dans leur moitié de cellule à laquelle on donne le nom de cellule fille.

Dans le cas de la division indirecte du spermatocyte de premier ordre, les particules nucléolaires agissent par induction à l'état dispersé.

Après la division, les volumes (et par suite la capacité nucléolaire) ont diminué *comme le cube*, tandis que les surfaces de séparation entre nucléole et protoplasme n'ont diminué que *comme le carré*. De ce fait, l'équilibre est rétabli et les membranes se reconstituent : nous avons vu, en effet, que la tension superficielle augmente avec la diminution de capacité électrique.

On se rend compte que la division est l'ultime moyen de défense de la cellule contre un déséquilibre qui pourrait être mortel par encrassement des « phénomènes de piles ». Nous entendons par encrassement la polarisation qui résulte surtout ici de l'inutilisation des ions H+, et qui acidifie le cytoplasme. La division est la reprise respiratoire d'un individu en syncope. Si la reprise tarde, c'est la mort. Les cellules qui se multiplient souvent ne font donc pas preuve d'une grande vitalité cytoplasmique; ce sont tout simplement des cellules qui respirent mal, c'est-à-dire qui se désencrassent mal; elles sont fragiles et à la merci d'une défaillance nucléolaire, due par exemple à une diminution de l'intensité des rayonnements ou à l'apparition d'une influence électrique négative qui neutralise les charges de nucléole.

*Le nucléole est à la cellule cancéreuse ce que représente le cœur pour l'individu pléthorique.* Si le cœur est excellent, l'obèse paraît plein de vitalité, mais la moindre défaillance cardiaque sans gravité pour un sujet normal est fatale pour lui. Nous comprenons maintenant la stimulation électrostatique des mitoses autour des éléments lésés de la plaie. C'est ainsi que s'opère le renouvellement automatique des cellules de la peau : les cellules en dégénérescence cornée des couches superficielles induisent positivement les cellules correspondantes de la basale. Autant de cellules mortes, autant de cellules nouvelles !

## VI

## LE MECANISME DE LA CICATRISATION

Nous ne démonterons que les pièces fondamentales de ce mécanisme. On peut reconnaître dans la cicatrisation :

1° *Une phase de démarrage des mitoses*, où les cellules en dégénérescence acide commencent à augmenter la capacité électrique des éléments sains, tout en favorisant leur imbibition par diminution de la tension superficielle. L'augmentation progressive de la capacité favorise d'abord les cellules mères de la basale épidermique normalement très sensibles à la surcondensation en tant que cellules souches. On note une période fugace d'activité de l'épiderme. L'acidité du début dans les humeurs provient de la protéolyse intense des éléments dévitalisés.

2° *Une phase de prolifération*, où la capacité grandit encore. Elle permet maintenant la croissance géométrique du tissu conjonctif de remplissage : quand on examine la coupe transversale du sommet d'un bourgeon conjonctif jeune, on se rend compte du passage progressif du mode de division arithmétique à celui de la division géométrique, car les éléments cellulaires nés de l'adventice du capillaire axial du bourgeon (Scapier) semblent suivre des trajectoires tourbillonnaires en forme de spirales logarithmiques (Docteur Nordin). Les nombreuses mitoses acidifient les cellules suivant le processus connu en se succédant presque sans interruption. Par ailleurs, l'hyposphyxie qui résulte des puissantes dé-

charges protoniques laisse l'oxygène inutile dans les humeurs qui deviennent alcalines malgré la protéolyse persistante. Cependant, cette alcalinité concourt dans une certaine mesure à la dépolarisation des cellules tombées au potentiel d'oxydo-réduction de l'acide lactique (— 0,240 volts).

3° *Une phase de freinage.* — Les cellules en dégénérescence s'éliminent progressivement et leurs produits non dissous sont digérés par les microphages et les macrophages diapédésés avec l'eau d'imbibition de la plaie. L'influence surcondensatrice tombe rapidement, mais la force des décharges protoniques décroît moins vite. En effet, les nucléoles dont les noyaux atomiques se sont alourdis avec la surcapacité précédente conservent longtemps la faculté d'absorber intensément les rayons. C'est pourquoi la prolifération de remplissage est encore active quelque temps après la disparition complète des cellules mortes.

Les nucléoles fils deviennent cependant de plus en plus transparents aux rayons, car les nouvelles intégrations nucléolaires se sont produites avec des décharges protoniques affaiblies du fait de la diminution de la capacité qui disparaît avec l'élimination des éléments dégénérés. Ces décharges créent dans le cytoplasme des noyaux atomiques moins lourds, puisqu'ils contiennent moins de protons. Ceux qui sont destinés à fournir des substances nucléolaires donneront forcément à la longue des nucléoles moins lourds et moins absorbants.

Il ne faut pas confondre la rapidité d'absorption et la capacité : un homme peut manger goulûment mais être vite rassasié ! Le pouvoir absorbant permet au nucléole de se charger plus ou moins vite; la capacité de se remplir plus ou moins. Par conséquent, la capacité donne *la force* des décharges, le pouvoir absorbant en donne le rythme. L'alcalinisation des humeurs s'abaisse avec la diminution des charges nucléolaires des cellules conjonctives. Cette diminution progressive ne permet bientôt plus que la division des cellules de la

basale dont le nucléole est très actif à l'état normal, et l'épidermisation se perpétue seule. Enfin tout rentre dans l'ordre avec le pH humoral habituel de 7,35.

*Si la plaie était nettoyée de ces éléments dégénérés et mise à l'abri de causes de dégénérescence, elle ne cicatriserait jamais* (Carrel).

## VII

## LA MARCHE A L'ANARCHIE CELLULAIRE

Nous avons maintenant à l'esprit tous les éléments suffisants pour la claire compréhension de la cancérisation des cellules saines.

Il faut qu'elles subissent une influence électrostatique très longue *dans la plupart des cas*, à côté des cellules en dégénérescence d'un ulcère, à côté des zones de tissus perpétuellement traumatisées, etc. Choisissons pour notre raisonnement le cas d'une cellule saine qui touche une cellule morte, momifiée à la suite d'une longue dégénérescence. Cette dernière est négative et constitue un bloc de structure homogène où l'organe capable d'absorber électivement les rayons a disparu.

La cellule saine est accolée par son cytoplasme à ce bloc qui augmente la masse de son « plateau négatif » par rapport à son « plateau positif nucléolaire » en bon état de fonctionnement.

Si l'on se rapporte à ce que nous avons dit sur les phénomènes d'augmentation de capacité du plateau positif quand on ajoute une masse négative au condensateur, on devine que le nucléole considéré possède *une capacité supérieure* à celle des nucléoles éloignés de la cellule morte. *Il va s'alourdir progressivement* sous l'influence des plus fortes charges qu'il est capable d'emmagasiner. Evidemment, plus la surcapacité est importante, plus l'alourdissement ou opacification va vite. Mais ici — et il en est sans doute de même dans la majorité des cas — la surcapacité est minime : la progres-

sion vers les grands poids atomiques est très lente et s'étend sur des années avant d'arriver à l'opacité cancéreuse. Il n'y a d'ailleurs pas que le nucléole qui s'alourdisse, les substances de la cellule entière qui vont se constituer avec un plus grand nombre de protons seront aussi plus lourdes.

Au début, sous l'influence de la surcapacité légère, le bombardement protonique augmente un peu de densité, et la libération d'électrons est proportionnelle à cette augmentation. Nous savons que les électrons refoulent les atomes négatifs bivalents d'oxygène. A ce premier stade, la cellule n'est qu'en légère hyposphyxie : « l'armée » des électrons libres est encore trop faible pour empêcher l'envahissement du territoire cellulaire par les atomes d'oxygène. Beaucoup de ces derniers s'infiltrent et vont enlever les atomes d'hydrogène, ou brûler certains édifices cellulaires.

L'armée des atomes d'oxygène a des « mercenaires » constitués par les corps à potentiel d'oxydo-réduction positif. Ceux-là peuvent emprisonner de nombreux électrons. Les travaux de Henry Dale tendent à prouver que le système nerveux diffuse des « transmetteurs chimiques » (acétylcholine, adrénaline : + 0,370 volts) qui sont des corps électroactifs susceptibles, par conséquent, d'empêcher la multiplication désordonnée des cellules, soit directement, soit indirectement, en agissant sur la vaso-motricité. Il est donc certain que si le combat entre l'hyposphyxie et l'oxydation se livre à l'âge où faiblit le système nerveux, la cellule considérée aura plus de chance de cancériser (d'après Broca, le cerveau d'un vieillard s'allège en moyenne de 160 grammes).
A l'état normal, l'oxydation est donc parfaitement réglée par le sang et le système nerveux. Notons encore, à propos de cette action oxydante nerveuse, que Leriche a constaté l'accélération de la réparation des plaies après sympathectomie, et que Guldberg a remarqué l'altération des fibres nerveuses après goudronnage du tissu destiné à cancériser.

Un renfort arrive chaque jour à la rescousse de la surcapacité, c'est l'opacité lentement progressive qui fournit à

chaque instant de nouveaux électrons libres et de nouveaux protons actifs en accélérant le rythme du bombardement. L'oxydation recule petit à petit, l'assimilation gagne du terrain, intègre de nouvelles masses vivantes au cytoplasme. L'heure de la division sonne quand le cytoplasme, ou plateau négatif, est assez grand pour donner au nucléole une surcapacité que ne peuvent saturer les charges positives capables de forcer la cohésion nucléolaire. A ce moment, on se trouve en présence de deux cellules dont les nucléoles sont héréditairement plus opaques que celui des voisines. Le même combat se livre en elles entre l'oxydation et l'assimilation avec d'autant plus de chance de tourner à l'avantage de la dernière que la substance nucléolaire est lourde.

Une époque survient où prospère une tribu de cellules à multiplication plus ou moins rapide selon le « climat intérieur » de l'organisme. L'anarchie est constituée. Chaque élément isolé cancéreux peut multiplier grâce à son opacité, tandis qu'un élément sain isolé en est incapable (Fischer). *Seul, il ne peut, en effet, vivre en suractivité nucléolaire, puisqu'il est transparent et qu'aucun élément lésé ou sénescent n'est susceptible d'en augmenter la capacité.*

Le climat intérieur est plus ou moins favorable au cancer constitué. Le mal va plus vite chez le sujet jeune où l'apport nutritif est excellent au niveau de la tumeur. Suivant Gourvitch, on peut penser que le sang des individus jeunes contient de nombreuses substances radioactives (enzime glycolitique, maltase, phosphatase, etc.); or, la cellule cancéreuse, bonne conductrice de l'électricité, absorbe intensément ces corps radioactifs (A. Boutaric) dont l'action de charge nucléolaire doit être puissante.

Mais si l'on va au fond des choses, « le spiroptère, le goudron, les rayons X ou la chaufferette « Kangri », sont les causes de la cancérose, parce qu'il y a dans tous les cas formation de tissu cicatriciel, point de départ de la prolifération » (A. Lumière).

## VIII

## L'ELECTROACTIVITE STATIQUE DANS LE CYTOPLASME

L'étude de ces phénomènes est pour nous secondaire. Les affinités chimiques dissemblables du noyau et du cytoplasme prouvent la différence de leur rôle, alors que la condensation électrique se produit essentiellement dans le noyau, qui préside à l'assimilation et à la mitose, le balayage chimique des déchets s'opère surtout dans le cytoplasme, qui est le premier imprégné d'oxygène par sa situation périphérique. Il serait vain, en l'état actuel des connaissances, de chercher la signification exacte des formations cytoplasmiques; tout ce qu'on peut dire, c'est que les enclaves sont des réserves anorganiques, et que les mitochondries et chondriocontes situés sans doute en dehors des veines fluides, cytoplasmiques, menant au vacuome (appareil de Renaut), peuvent être considérés comme des réserves de matières vivantes encore assimilables à de petits plateaux condensateurs de signes opposés. Ce sont eux qui se différencieraient dans les muscles, dans l'organe électrique du gymnote.

Ces innombrables et minuscules plateaux se font plus ou moins vis-à-vis et leur diélectrique est constitué par le suc cytoplasmique achromatique des veines fluides. Le rôle électrostatique de ces condensateurs microscopiques serait d'assurer la sensibilité et le mouvement à la cellule libre. Si l'on transmet une irritation quelconque, c'est-à-dire, en somme, une charge électrique à une amibe, les plateaux de ces condensateurs vont se rapprocher sous l'influence de la charge, le suc cytoplasmique, chassé en grande partie des veines fluides, va rétracter la cellule du côté de l'irritation, tandis qu'un pseudopode va être émis au pôle opposé.

Kühne a d'ailleurs remarqué qu'après une excitation électrique, les granulations et les filaments du protoplasma se ramassaient en petits amas. Il est probable que ces condensateurs se chargent ou se déchargent sous l'influence des actions électrochimiques qui se produisent dans le cytoplasme et qui sont très différentes selon les points, à cause de la faible conductibilité électrique des colloïdes.

## IX

## PREUVE DE LA DECHARGE RYTHMIQUE DU NUCLEOLE

Trouve-t-on la preuve de cette décharge rythmique dans le domaine physique mesurable ?

Les expériences (England, Charles Henry, Abrams, Cazzamali, Gourvitch) ont mis en évidence l'existence d'une atmosphère électrique et électromagnétique autour de l'organisme humain : Des charges électriques sont décelables à l'électroscope près de la peau sur une zone de faible épaisseur; en dehors d'elle s'étendent les ondes électromagnétiques qu'on a pu déceler jusqu'à 80 centimètres de la surface cutanée. Il est probable qu'elles s'étendent au-delà, et que nos appareils actuels ne sont pas assez sensibles pour les détecter.

Ces ondes électromagnétiques sont les conséquences énergétiques incidentes et induites des décharges statiques nucléolaires qui agissent sur l'ambiance par leurs variations brutales à la manière d'une bobine de Ruhmkorff sur un résonateur de Hertz. Ces décharges statiques (qu'il ne faut pas confondre avec le rayonnement mitogénétique qui est dû à des substances radioactives) étaient insoupçonnées jusqu'ici parce qu'elles sont infiniment faibles.

Elles s'affaiblissent davantage au niveau des organes à métabolisme diminué; ainsi, on a constaté qu'un membre paralysé présente une radiation qu'on ne peut détecter qu'à quelques centimètres de distance, tandis que dans la région d'un goitre exophtalmique, la radiation est beaucoup plus accentuée que dans la zone voisine et pourrait se déceler jusqu'à 1 mètre. Signalons que, d'après George W. Crile, les cellules des tumeurs thyroïdiennes ont une capacité électrique très élevée.

Le principe des appareils détecteurs est le suivant : le radio-biomètre de Leprince, par exemple, consiste essentiellement en une oscillatrice à ondes courtes et en un amplificateur constitué par un solénoïde isolé et des condensateurs que l'on peut mettre en relation avec telle ou telle partie du corps. Aucune connexion n'existe entre ces deux parties de l'appareil, et l'on peut éloigner plus ou moins l'oscillatrice du corps du sujet. Un milliampèremètre, relié à l'oscillatrice, permet à l'observateur aussi bien qu'au sujet de constater l'effet des radiations et leur plus ou moins grande intensité. Des décharges très importantes se produisent à l'état normal dans le cerveau. La limite externe de l'aura cérébrale peut atteindre jusqu'à 80 centimètres chez des individus très nerveux.

Selon Ch. Richet, dont nous rejoignons la pensée, le cerveau en état d'activité intense peut produire des oscillations magnétiques plus fortes : « Il s'agirait d'une décharge brusque se produisant dans l'éther et ayant l'allure d'un coup de fouet, de sorte que l'appareil récepteur agirait par impulsions pour des fréquences très diverses. » Ces vibrations cérébrales, qui augmentent d'amplitude et de fréquence avec l'activité du cerveau, indiqueraient, selon nous, une surcapacité soudaine des nucléoles cellulaires en travail.

Nous ne saurions émettre, au sujet de la cause de cette hyperactivité nucléolaire, aucune explication assurée en l'état actuel des recherches. C'est pourquoi nous nous abstenons de commenter outre mesure les faits ci-dessous :

L'Université de Cambridge possède un appareil capable d'enregistrer photographiquement et de reproduire d'une manière sonore les vibrations résultant du travail cérébral humain. « Le Docteur Adrian, professeur de physiologie au Trinity College, et Brian Matheros, du King's College, ont réalisé l'expérience suivante : des électrodes ont été appliquées sur le crâne du sujet qui avait les yeux fermés et s'efforçait de conserver un repos cérébral complet. Il se produisit une décharge régulière de véritables ondes

hertziennes d'une force infinitésimale au rythme de 10 à la seconde. Dès que le patient, à la demande des expérimentateurs, eut concentré son esprit sur la pensée d'une lumière vive, les impulsions s'accélérèrent et atteignirent la cadence de 2.000 à la seconde. L'expérience établit, d'autre part, que la plus grande partie des cellules cérébrales reste absolument inactive au cours d'une opération mentale. » Cette partie inactive ferait-elle office de plateau négatif provisoire ?

Le Professeur Cazzamali a réalisé des expériences de même ordre. Le Docteur Nicola Gentile a établi que le corps humain soumis à des courants de haute fréquence émettait des radiations beaucoup plus intenses qu'à l'état normal. Il a mis ce champ électromagnétique en évidence en approchant et éloignant jusqu'à une certaine distance un tube isolé de néon. La luminescence de ce tube délimitait les limites du champ. Le Docteur Leprince a établi que les oscillations électromagnétiques des tissus normaux étaient nettement repérables jusqu'à 20 centimètres. Les ondes d'un cancer important peuvent se détecter beaucoup plus loin. Cela prouve la puissance d'intensité des décharges protoniques cancéreuses. D'après Gourvitch, le cancer absorberait d'ailleurs tous les rayonnements et retiendrait les substances radioactives du sang aux dépens des autres cellules.

Nous avons recherché les moyens de vous montrer de visu une preuve de la théorie. D'après le principe fondamental de cette thèse, tout corps absorbant doit pouvoir se charger d'électricité sous l'influence des divers rayons alors qu'une substance non absorbante ne se charge pas (à vrai dire, il n'existe pas de corps non absorbants pour toute la gamme des rayonnements divers, mais seulement des corps qui en captent plus ou moins).

Cependant il est nécessaire de faire remarquer qu'un corps non construit comme un condensateur et ne contenant pas les mêmes substances que la cellule est incapable, à priori, de produire sous l'influence du rayonnement des décharges

rythmiques mesurables. Comment donc prouver la théorie avec une instrumentation simple ? A la suite de très longues considérations que nous relaterons dans un prochain ouvrage, nous avons été amené à penser qu'*un corps possédait un pouvoir d'absorption électrostatique, par contact avec une masse électrisée, proportionnel à sa faculté d'absorption pour les rayons.* Ce phénomène peut être littéralement mis sous votre main :

Il vous suffit de coller un cheveu très souple, long de 4 à 5 centimètres, sur une lame d'ébonite. En frottant cette lame avec de la laine, ou mieux avec une peau de chat, on électrise le cheveu négativement. Promenez-en l'extrémité libre bulbaire au-dessus de la partie blanche du schéma 4. (Ce dernier réalise une sorte de *fantôme électrostatique* de la cellule vivante.) Il faut bien se garder d'appuyer le cheveu sur le papier ou de le maintenir verticalement. Présentez-le obliquement à quelques millimètres au-dessus du papier blanc qui constitue une substance assez peu absorbante.

Le bulbe, attiré par attraction newtonienne, adhère longtemps. Mais le papier légèrement absorbant se charge au point de contact et repousse le cheveu sensibilisé par l'électrisation de l'ébonite. Le bulbe n'est attiré à nouveau qu'au moment où le papier s'est déchargé de son électricité. *Le phénomène se reproduit selon un rythme lent.* Amenez maintenant le bulbe au-dessus du cercle noir qui figure le nucléole. Celui-ci, très absorbant, doit se charger et se décharger vite. *En effet, on voit le cheveu battre rapidement* tant qu'il est sensibilisé.

Les cellules non lésées produisent le même battement rapide. Les cellules mortifiées en couches assez épaisses attirent simplement le cheveu. Au niveau d'anciennes cicatrices, ou des cancers non humides qu'il peut toucher sans interposition de cellules mortes, il bat à grande allure. Il reste adhérent aux ongles (qui sont formés de cellules mortes kératinisées), mais oscille très violemment au bout des doigts.

Nous proposons d'appeler ce bien simple détecteur, « le bioscope », *puisqu'il voit la puissance vitale assimilatrice des cellules.* Nous espérons pouvoir construire un appareil plus perfectionné qui permettrait de déceler les précancers, ainsi que le degré de malignité des cancers superficiels. Mais c'est aujourd'hui seulement un espoir, et nous nous garderons d'affirmer plus, avant d'avoir poussé à fond les investigations. Il est cependant possible de déduire cette loi inédite et fondamentale : *La vitesse de battement du détecteur est directement proportionnelle au pouvoir absorbant des corps.* Signalons d'ailleurs que le pouvoir absorbant dépend du poids atomique de la substance, de son poli, de sa matité, etc.

Voici quelques autres lois « bioscopiques » importantes :

1° Le battement semble dû à une cause *directe* électrostatique (1).

2° La vitesse du battement sur les corps est inversement proportionnelle à leur conductibilité électrique.

3° Mais cette vitesse dépend d'abord de leur *radio-absorption* avant d'être liée à leur conductibilité.

4° C'est pourquoi le battement augmente de rapidité avec le degré de vitalité nucléolaire des cellules.

5° La couleur n'a pas d'influence notable sur le bioscope : la nature de la substance détectée agit avant tout.

6° La vitesse des battements tient pour une part à l'incidence suivant laquelle se pose le cheveu : il faut examiner les différents corps sous la même incidence et à la même distance.

7° On ne doit pas donner trop d'E — au cheveu, car il se

(1) Quand on présente un cheveu sec neutre au cheveu électrisé, il y a contact aux extrémités, puis répulsion : les deux bulbes s'évitent. Mais bientôt le cheveu électrisé adhère plus bas que le bulbe, se croisant ainsi en X avec le cheveu neutre : nouvelle répulsion, longue hésitation, puis adhérence plus bas encore. Les branches supérieures de l'X s'allongent et mesurent la marche du fluide négatif, qui glisse sur la surface du cheveu neutre. Lorsque le fluide a parcouru entièrement le cheveu, le battement se reproduit rythmiquement au contact des deux bulbes.

décharge alors brusquement après contact, et se colle à l'ébonite[1]. Il existe une dose optimum d'E — à laquelle le bioscope fonctionne « avec discernement ».

8° Le battement lent possède une amplitude supérieure à celle du battement rapide.

9° L'hygrométrie des corps joue un rôle des plus importants : quand la cellule est très absorbante pour les rayons, elle possède une puissante vitalité d'assimilation, et doit devenir très hygrométrique, car elle construit ses matériaux à partir de l'eau. A ce point de vue, notre bioscope constitue un hygromètre d'une sensibilité extraordinaire [2].

10° Le bioscope vibre à la fréquence du courant qui traverse un conducteur, avant même de l'avoir touché.

Grâce à l'obligeance de M. le Professeur agrégé Wangermez, nous avons pu montrer les expériences fondamentales du bioscope, et les projeter sur un écran, au Congrès de l'Association des médecins électroradiologistes du Sud-Ouest, dimanche 20 décembre 1936.

---

(1) Le fluide se désamorcerait à la base du cheveu, exactement comme le mercure d'un thermomètre qu'on secoue trop fort.

(2) Il importe évidemment que la surface du corps ne soit pas trop mouillée pour que l'extrémité du cheveu n'y colle pas.

## CONCLUSIONS

Le nucléole, organe le plus opaque de la cellule, absorbe électivement les divers rayonnements.

Sous leur influence, il se charge d'électricité positive et se décharge brusquement chaque fois qu'il dépasse sa limite de capacité : d'où un rythme de décharges fluidiques décelable dans l'éther ambiant.

La cellule est un condensateur dont le nucléole constitue le « plateau positif ». Le suc nucléaire en est le diélectrique. Le cytoplasme et les humeurs forment le plateau négatif.

Mortifier une portion de tissu revient à ajouter à côté des cellules saines un plateau négatif dont l'influence est d'autant plus grande sur leurs « plateaux positifs nucléolaires » que la masse du tissu lésé est importante.

Cette influence augmente la capacité électrique des nucléoles, d'après les lois du condensateur.
D'après la physique nucléaire, cette augmentation de charge accentue à la longue l'opacité des noyaux atomiques.

Les décharges fluidiques rythmiques grandissent alors en puissance et en rapidité :
Elles produisent des transmutations au niveau des corps nutritifs cellulaires en accélérant les ions $H^+$ du cytoplasme qui deviennent des protons transmutants et créent de la matière vivante.

L'utilisation des ions $H^+$ sous cette forme de *bombardement protonique* caractérise essentiellement l'anaérobiose.

Il y a toujours surcondensation nucléolaire d'E+ dans la cellule cancéreuse : on y trouve en effet une augmentation de la capacité électrique (Bauer-Criles-Telkes-Rowland) et de l'opacité (Pierre Lamarque), surtout au niveau du nucléole.

Une conclusion pratique peut être tirée immédiatement ici de notre conception : certains tissus s'échauffent plus que d'autres sous le rayonnement. On constate, par ailleurs, qu'une cellule cancéreuse donnée, radio-sensible dans un tissu, devient radio-résistante dans un autre.

Nous expliquons ce fait par la diminution de la *capacité inductive*, ou pouvoir isolant du diélectrique cellulaire sous l'influence de l'augmentation de chaleur.

Telle cellule irradiée, capable d'entrer en surtension par brusque accumulation des charges positives quand son diélectrique est isolant, n'emmagasinera que fort peu de charges si le diélectrique a de nombreuses pertes fluidiques sous l'action d'une chaleur concomitante.

En conséquence, pour augmenter la radio-sensibilité d'une tumeur il faudrait la refroidir; sans descendre cependant au-dessous de 30 degrés pour des raisons encore purement électrostatiques, car la capacité inductive des isolants de corps sous tension périodique, maxima à 30 dégrés, diminue de part et d'autre de cette température. Signalons à l'appui de l'hypothèse que les Allemands refroidissent la tumeur par compression : la radio-sensibilité est augmentée.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médcine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu : *Le Doyen,*
PIERRE MAURIAC.

Vu, bon a imprimer :
*Le Président,*
J. GUYOT.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 12 décembre 1936,
*Le Recteur de l'Académie,*
A. TERRACHER.

## BIBLIOGRAPHIE


Aubourg (P.), Laville (C.), Le Go (P.). — La négativation électrique. Masson et Cie, Paris.

Baronaki (Ed.). — Cancer et endocrines. Paris, Norbert Maloine, édit., 1933.

Bauer (Erwin). — Theoretische und experimentelle untersuchungen über die Entstehungsbedingungen des Carcinoms zugleich ein Beitrag zur Frage des Konstitutionellen Momentes (Recherches théoriques et expérimentales sur les conditions de la formation du carcinome. Contribution à la question des facteurs constitutionnels). *Zeits. für Krebsfors.*, Berlin, 1923, vol. 20, p. 358.

Biancani (E. et H.). — Rayonnement et réaction bio-chimiques. Publication *Nutrition*, 1934, G. Doin et Cie, édit.

Bounhiol. — La Vie.

Boutaric (A.). — Influence de l'isolement électrique sur les êtres vivants et les phénomènes physico-chimiques. *La Nature*, 15 mai 1936.

— Le rayonnement mitogénétique et le problème du cancer. *Savoir*, avril 1935.

Bueno (Gustavo). — La génésis del cancer y la lucha por la vida. Imprenta Gambon Saragosse, 1932.

Carrel (Alexis). — L'homme, cet inconnu. Librairie Plon, Paris.

Carrère (I.-A.) et Cuvier (G.). — Les bases physio-pathologiques de l'action d'un extractif des tumeurs.

Chrétien (H.). — Le cancer. Librairie Le François, Paris.

Crile (George W.), Telkes (Maria) et Rowland. — An investigation of the physical nature of cancer cells. *Amer. Journ. of cancer*, New-York, oct. 1931, 15, n° 4, p. 2659-2665.

Crile (George W.). — A Bipolar theory of living processes. New-York, The Macmillan Company, 1926.

Curie (Mme). — Radioactivité et physique nucléaire. Hermann et Cie, édit., Paris.

Cuvier (G.) et Carrère (I.-A.). — Un extractif des tumeurs dans la pratique médicale. Delmas, édit., Bordeaux.

Cuvier (G.). — *Bull. de biol. clin.*, Bordeaux, année 1936.

Delaunay (H.). — Les transmetteurs chimiques de l'influence nerveuse. *Rev. gén. des sc.*, 15 avril 1936.

— Les mécanismes régulateurs de l'équilibre glycémique. *Biologie médicale*, juin 1936.

Denigès (G.). — Chimie analytique. A. Storck et Cie, Lyon, Paris.

Ducuing (I.). — Précis de cancérologie. Masson et Cie, édit., Paris, 1932.

Fabre (R.), Wangermez (Ch.), Petiteau (Ch.). — Actualités biologiques. Delmas, 1935, Bordeaux.

Gautier (A.). — Cours de chimie. T. III : Chimie biologique, 1re éd., Paris, 1892.

— Chimie de la cellule vivante, 2e éd.

Guldberg (Gustav). — Experimental Researches on precancerous changes in the skin and skin cancers. Levin et Munksgaard, édit., Copenhague, 1931.

*Illustration (L')*. — La radioactivité artificielle (Jean Labadie), 23 nov. 1935.

Jeanneney. — *Le cancer*. Ed. N. Maloine, Paris.

Laville (C.). — Electrodynamique du muscle. Ed. Laville, Paris, 1928.

— Le cancer, dérangement électrique.

— L'empreinte tourbillonnaire sur le vivant. *Progrès médical*, 19 mars 1932.

— Les néoplasmes. Janv. 1932.

— pH. *Rev. de phys.-chim. biol. et méd.*

Lakhowsky (G.). — Contribution à l'étiologie du cancer. Paris, Gauthier-Villars, 1927.

— La formation néoplasique et le déséquilibre oscillatoire cellulaire. Paris, G. Doin et Cie, 1932.

Leprince (A.). — L'électricité humaine et les radiations cérébrales, 1935.

— Radiesthésie médicale, 1935.

Lockhart-Mummery (I.-P.). — L'origine du cancer. Paris, Gallimard, édit.

Lumière (A.). — La cicatrisation des plaies cutanées. *La science moderne.*

— Le cancer, maladie des cicatrices. Masson, édit., 1929.

— Le Renaissance de la médecine humorale. Léon Sézanne, édit., Lyon, 1935.

Marinesco (Neda). — Influence des facteurs électriques sur la végétation. Hermann et Cie, Paris.

Meyerhof (O.). — Les échanges énergétiques dans le muscle. *Archives de Pfluger*, 1920-1921-1922.

*Monde médical (Le)*, numéro spécial consacré aux vitamines, 1er-15 juin 1936.

Morin (A.). — Le métabolisme cellulaire est-il électrochimique ? Thèse Paris, 1931.

*Nature (La)*, p. 78, 15 janv. 1936.

Nodon (A.). — Effets d'ionisation par l'action solaire. *C. R. à l'Acad. des sc.*, séance 7 avril 1930.

Nordin (P.). — Du mécanisme de la cicatrisation cutanée. Thèse Paris, 1935.

Policard (A.). — Histologie physiologique. Doin et Cie, édit., Paris.

Sabrazès. — Substances cancérigènes et cancer du poumon.

Warburg. — Métabolisme cellulaire et métabolisme des tumeurs.

Wurmser (R.). — L'électroactivité dans la chimie des cellules. Hermann et Cie, 1935.

19.956. — Bordeaux, Impr. Centrale Delmas, 6, pl. St-Christoly. — 1936.